

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: K. TANIGUCHI, et al.

Application No.: New Patent Application

Filed: March 12, 2004

For: ECHO-CANCELING APPARATUS, AN ECHO-CANCELING
METHOD, A PROGRAM AND A RECORDING MEDIUM

CLAIM FOR PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

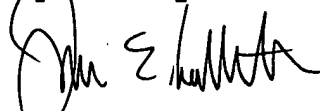
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2003-066481, filed March 12, 2003.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: March 12, 2004

JEL/apg
Attorney Docket No. L8612.04106
STEVENS, DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L Street, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
Washington, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月12日
Date of Application:

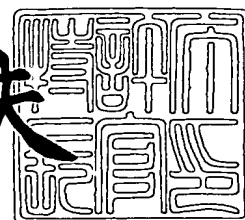
出願番号 特願2003-066481
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-066481]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2004年 1月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3001458

【書類名】 特許願

【整理番号】 2913050076

【提出日】 平成15年 3月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 3/23

【発明者】

【住所又は居所】 福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニック
コミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 谷口 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニック
コミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 川▲崎▼ 直人

【発明者】

【住所又は居所】 福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニック
コミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 佐々木 秀昭

【発明者】

【住所又は居所】 福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニック
コミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 古賀 淳一

【発明者】

【住所又は居所】 福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニック
コミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 山下 賢祐

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エコーキャンセル装置、エコーキャンセル方法、プログラムおよび記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 遠端話者からの受話音声等の音声を出力するスピーカと、近端話者等の音声が入力されるマイクロフォンと、全体を制御する中央演算処理装置とを有するエコーキャンセル装置であって、

前記中央演算処理装置は、前記マイクロフォンで収音したときにスピーカ出力が部屋の残響による伝達関数を推定する伝達関数推定手段と、前記伝達関数推定手段で推定を行うための第一のフィルタ手段と、マイクロフォンからの信号から第一のフィルタ手段の出力信号を減算する第一の減算手段と、前記伝達関数推定手段の推定時の推定結果の精度により第一のフィルタ手段から係数をコピーして動作する第二のフィルタ手段と、マイクロフォンの信号から第二のフィルタ手段の出力信号を減算する第二の減算手段と、遠端話者側からの信号からハウリングを検出するハウリング検出手段と、遠端話者からの信号からハウリング周波数成分を取り除くノッチフィルタ手段と、遠端話者からの信号と前記ノッチフィルタ手段で処理した信号とのいずれかを前記ハウリング検出手段の検出結果により選択するスイッチ手段とを有することを特徴とするエコーキャンセル装置。

【請求項 2】 遠端話者からの受話音声等の音声を出力するスピーカと、近端話者等の音声が入力されるマイクロフォンと、全体を制御する中央演算処理装置とを有するエコーキャンセル装置におけるエコーキャンセル方法であって、

前記マイクロフォンで収音したときにスピーカ出力が部屋の残響による伝達関数を推定する伝達関数推定ステップと、前記伝達関数推定ステップで推定を行うための第一のフィルタステップと、前記マイクロフォンからの信号から前記第一のフィルタステップで受話音声電気信号から生成した信号を減算する第一の減算ステップと、前記伝達関数推定ステップにおける推定時の推定結果の精度により前記第一のフィルタステップで用いたフィルタ係数をコピーして受話音声電気信号から信号を生成する第二のフィルタステップと、前記マイクロフォンの信号から前記第二のフィルタステップで生成した信号を減算する第二の減算ステップと

、遠端話者側からの信号からハウリングを検出するハウリング検出ステップと、遠端話者からの信号からハウリング周波数成分を取り除くノッチフィルタステップと、遠端話者からの信号と前記ノッチフィルタステップで処理した信号とのいずれかを前記ハウリング検出ステップにおける検出結果により選択するスイッチステップとを有することを特徴とするエコーキャンセル方法。

【請求項 3】請求項 2 に記載されたエコーキャンセル方法の各ステップを実行するためのプログラム。

【請求項 4】請求項 3 に記載されたプログラムを実行するためのコンピュータで読み取り可能なことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、遠端話者からの受話音声等の音声を出力するスピーカと、近端話者等の音声が入力されるマイクロフォンと、全体を制御する中央演算処理装置とを有するエコーキャンセル装置、および、そのエコーキャンセル装置におけるエコーキャンセル方法、ならびに、そのエコーキャンセル方法を実行するためのプログラム、ならびに、そのプログラムを実行するための記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

スピーカフォン方式電話等の音声ハンズフリー装置において、ハウリングやエコーを防止するためにエコーキャンセル技術がある。このエコーキャンセル技術によれば、スピーカから出力された音声が入力されたマイクロフォンに入力された音声（エコー）から、その空間を擬似的に模擬した伝達関数とスピーカへ出力した音声とを畳み込んだ信号を差し引くことにより、あたかもエコーがないようにすることができる。

【0003】

以下に、従来のエコーキャンセル技術について（特許文献 1）を用いて説明する。図 6 は従来のエコーキャンセル装置を示す機能ブロック図である。

【0004】

図6において、1はスピーカフォン方式電話等における受話音声（遠端話者からの音声）を再生するスピーカ、2は送話音声（近端話者からの音声）を拾うマイクロフォン、3は直接伝搬経路を経たエコーを消去する第一のエコーキャンセル部、4は第一のエコーキャンセル部3の出力信号を用いてダブルトーク状態を検出するダブルトーク検出部、5は間接伝搬経路を経たエコーを消去する第二のエコーキャンセル部である。

【0005】**【特許文献1】**

特開平5-48547号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来のエコーキャンセル装置では、スピーカからの音量を大きくした場合にダブルトークの判定精度が下がり、特に受話音声（遠端話者音声：スピーカから出力される音声）と送話音声（近端話者音声：マイクロフォンに入力される音声）の音声パワー比が同じ場合はダブルトークを検出できなくなり、エコーキャンセルが十分でなく、ハウリングが発生すると通話不能になるという問題点を有していた。また、環境騒音によってエコーキャンセラの性能を十分活用できず安定性に欠けることもある。その結果、第一のエコーキャンセル部の学習タイミングの設定が困難であり、通話開始時等において不安定な挙動を止めし、ハウリングが発生することを完全に避けることは難しく、自動復旧できず通話が停止してしまう問題を有していた。

【0007】

このエコーキャンセル装置、エコーキャンセル方法、プログラムおよび記録媒体では、ハウリングが発生しても即時に通話可能となることが要求され、また通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮することが要求されている。

【0008】

本発明は、これらの要求を満たすため、ハウリングが発生しても即時に通話可能となることができ、また通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮す

ることができるエコーキャンセル装置、および、ハウリングが発生しても即時に通話可能となり、また通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮するエコーキャンセル方法、ならびに、そのエコーキャンセル方法を実行するためのプログラム、ならびに、そのプログラムを実行するための記録媒体を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明のエコーキャンセル装置は、遠端話者からの受話音声等の音声を入力するスピーカと、近端話者等の音声が入力されるマイクロフォンと、全体を制御する中央演算処理装置とを有するエコーキャンセル装置であって、中央演算処理装置は、マイクロフォンで収音したときにスピーカ出力が部屋の残響による伝達関数を推定する伝達関数推定手段と、伝達関数推定手段で推定を行うための第一のフィルタ手段と、マイクロフォンからの信号から第一のフィルタ手段の出力信号を減算する第一の減算手段と、伝達関数推定手段の推定時の推定結果の精度により第一のフィルタ手段から係数をコピーして動作する第二のフィルタ手段と、マイクロフォンの信号から第二のフィルタ手段の出力信号を減算する第二の減算手段と、遠端話者側からの信号からハウリングを検出するハウリング検出手段と、遠端話者からの信号からハウリング周波数成分を取り除くノッチフィルタ手段と、遠端話者からの信号とノッチフィルタ手段で処理した信号とのいずれかをハウリング検出手段の検出結果により選択するスイッチ手段とを有する構成を備えている。

【0010】

これにより、ハウリングが発生しても即時に通話可能となることができ、また通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮することができるエコーキャンセル装置が得られる。

【0011】

上記課題を解決するために本発明のエコーキャンセル方法は、遠端話者からの受話音声等の音声を入力するスピーカと、近端話者等の音声が入力されるマイクロフォンと、全体を制御する中央演算処理装置とを有するエコーキャンセル装置

におけるエコーキャンセル方法であって、マイクロフォンで収音したときにスピーカ出力が部屋の残響による伝達関数を推定する伝達関数推定ステップと、伝達関数推定ステップで推定を行うための第一のフィルタステップと、マイクロフォンからの信号から第一のフィルタステップで受話音声電気信号から生成した信号を減算する第一の減算ステップと、伝達関数推定ステップにおける推定時の推定結果の精度により第一のフィルタステップで用いたフィルタ係数をコピーして受話音声電気信号から信号を生成する第二のフィルタステップと、マイクロフォンの信号から第二のフィルタステップで生成した信号を減算する第二の減算ステップと、遠端話者側からの信号からハウリングを検出するハウリング検出ステップと、遠端話者からの信号からハウリング周波数成分を取り除くノッチフィルタステップと、遠端話者からの信号とノッチフィルタステップで処理した信号とのいずれかをハウリング検出ステップにおける検出結果により選択するスイッチステップとを有する構成を備えている。

【0012】

これにより、ハウリングが発生しても即時に通話可能となり、また通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮するエコーキャンセル方法が得られる。

【0013】

上記課題を解決するために本発明のプログラムは、上記エコーキャンセル方法の各ステップを実行するためのプログラムである構成を備えている。

【0014】

これにより、上記エコーキャンセル方法を実行するためのプログラムが得られる。

【0015】

上記課題を解決するために本発明の記録媒体は、上記プログラムを実行するためのコンピュータで読み取り可能な記録媒体である構成を備えている。

【0016】

これにより、上記プログラムを実行するための記録媒体が得られる。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載のエコーキャンセル装置は、遠端話者からの受話音声等の音声を出力するスピーカと、近端話者等の音声が入力されるマイクロフォンと、全体を制御する中央演算処理装置とを有するエコーキャンセル装置であって、中央演算処理装置は、マイクロフォンで収音したときにスピーカ出力が部屋の残響による伝達関数を推定する伝達関数推定手段と、伝達関数推定手段で推定を行うための第一のフィルタ手段と、マイクロフォンからの信号から第一のフィルタ手段の出力信号を減算する第一の減算手段と、伝達関数推定手段の推定時の推定結果の精度により第一のフィルタ手段から係数をコピーして動作する第二のフィルタ手段と、マイクロフォンの信号から第二のフィルタ手段の出力信号を減算する第二の減算手段と、遠端話者側からの信号からハウリングを検出するハウリング検出手段と、遠端話者からの信号からハウリング周波数成分を取り除くノッチフィルタ手段と、遠端話者からの信号とノッチフィルタ手段で処理した信号とのいずれかをハウリング検出手段の検出結果により選択するスイッチ手段とを有することとしたものである。

【0018】

この構成により、通常の正常な状態で動作するエコーキャンセル処理のスピーカからマイクロフォンへの伝達関数を第二のフィルタ手段に記憶しておき、ハウリング検出時にハウリング周波数をノッチフィルタ手段で取り除き、正常時の伝達関数をそのまま更新しないでエコーキャンセル処理を実施し、遠端話者からの音声の受話と近端話者からの送話を実施することができるので、ハウリングが発生しても即時に通話可能となることができるという作用を有する。また、ハウリング検出時に伝達関数推定手段と第一のフィルタ手段を用いて、ハウリング周波数成分が取り除かれた遠端話者の受話音声を用いて、第一のフィルタ係数の初期値から伝達関数の学習を実施し、伝達関数の学習が終了し、正常な状態になったら第一のフィルタ手段から第二のフィルタ手段への係数のコピーを行うようにすることができるので、通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮することができるという作用を有する。

【0019】

請求項 2 に記載のエコーキャンセル方法は、遠端話者からの受話音声等の音声

を出力するスピーカと、近端話者等の音声が入力されるマイクロフォンと、全体を制御する中央演算処理装置とを有するエコーキャンセル装置におけるエコーキャンセル方法であって、マイクロフォンで収音したときにスピーカ出力が部屋の残響による伝達関数を推定する伝達関数推定ステップと、伝達関数推定ステップで推定を行うための第一のフィルタステップと、マイクロフォンからの信号から第一のフィルタステップで受話音声電気信号から生成した信号を減算する第一の減算ステップと、伝達関数推定ステップにおける推定時の推定結果の精度により第一のフィルタステップで用いたフィルタ係数をコピーして受話音声電気信号から信号を生成する第二のフィルタステップと、マイクロフォンの信号から第二のフィルタステップで生成した信号を減算する第二の減算ステップと、遠端話者側からの信号からハウリングを検出するハウリング検出ステップと、遠端話者からの信号からハウリング周波数成分を取り除くノッチフィルタステップと、遠端話者からの信号とノッチフィルタステップで処理した信号とのいずれかをハウリング検出ステップにおける検出結果により選択するスイッチステップとを有することとしたものである。

【0020】

この構成により、通常の正常な状態で動作するエコーキャンセル処理のスピーカからマイクロフォンへの伝達関数を第二のフィルタ手段に記憶しておき、ハウリング検出時にハウリング周波数をノッチフィルタ手段で取り除き、正常時の伝達関数をそのまま更新しないでエコーキャンセル処理を実施し、遠端話者からの音声の受話と近端話者からの送話を実施することができるので、ハウリングが発生しても即時に通話可能となることができるという作用を有する。また、ハウリング検出時に伝達関数推定手段と第一のフィルタ手段を用いて、ハウリング周波数成分が取り除かれた遠端話者の受話音声を用いて、第一のフィルタ係数の初期値から伝達関数の学習を実施し、伝達関数の学習が終了し、正常な状態になったら第一のフィルタ手段から第二のフィルタ手段への係数のコピーを行うようにすることができるので、通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮することができるという作用を有する。

【0021】

請求項 3 に記載のプログラムは、請求項 2 に記載されたエコーキャンセル方法の各ステップを実行するためのプログラムであることとしたものである。

【0022】

この構成により、上記プログラムを実行するコンピュータを用いることにより、請求項 2 に記載されたエコーキャンセル方法を任意の場所で任意の時間に実行することができるという作用を有する。

【0023】

請求項 4 に記載の記録媒体は、請求項 3 に記載されたプログラムを実行するためのコンピュータで読み取り可能な記録媒体であることとしたものである。

【0024】

この構成により、コンピュータで読み取り可能な記録媒体からプログラムを読み取ることにより、請求項 3 に記載されたプログラムを任意の場所で任意の時間に実行することができるという作用を有する。

【0025】

以下、本発明の実施の形態について、図 1 ～図 5 を用いて説明する。

【0026】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 によるエコーキャンセル装置の基本構成を示すブロック図である。

【0027】

図 1 において、6 は電話回線とのインタフェースを有する電話回路装置、7 はアナログ電気信号である受話音声電気信号をデジタル電気信号に変換する A/D 変換装置、8 はデジタル電気信号をアナログ電気信号へ変換する D/A 変換装置、9 は D/A 変換装置 8 からのアナログ電気信号を音声に変換するスピーカ、10 は音声をアナログ電気信号に変換するマイクロフォン、11 はマイクロフォン 10 からのアナログ電気信号をデジタル電気信号に変換する A/D 変換装置、12 はデジタル電気信号をアナログ電気信号（送話音声電気信号）に変換する D/A 変換装置、13 は A/D 変換装置 7 および A/D 変換装置 11 から得られたデジタル電気信号に対してデジタル信号処理を行い、その演算結果を D/A 変換装

置 8 および D/A 変換装置 12 に出力する中央演算処理装置、14 は中央演算処理装置 13 を動作させるためのプログラムが記憶されている ROM (Read Only Memory)、15 は ROM 14 に記憶されているプログラムに従って中央演算処理装置 13 が動作する際に使用する RAM (Random Access Memory) である。

【0028】

図 2 は、図 1 の中央演算処理装置 13 における機能実現手段（プログラムによって機能が実現される手段）を示す機能ブロック図であり、スピーカフォン方式電話におけるエコーキャンセル方法を示す。本機能は ROM 14 に記録されているプログラムの概略を示している。

【0029】

図 2 において、16 はスピーカフォン方式電話等において、エコーキャンセル装置の動作を制御するために遠端話者の発話、近端話者の発話およびダブルトーク（遠端話者と近端話者の同時発話）を検出する話者検出手段、17 は正規化 LMS (Least Mean Square) 方式等に代表される最急降下法によりスピーカ 9 とマイクロフォン 10 との間の空間の伝達関数を推定する伝達関数推定手段、18 は直接エコー成分の伝達関数と受話音声との畳み込み演算を行う直接エコーフィルタ手段、19 は間接エコー成分の伝達関数と受話音声との畳み込み演算を行う間接エコーフィルタ手段、20 は減算手段である。

【0030】

このように構成されたエコーキャンセル装置について、その概略動作を説明する。スピーカ 9 から放射された音声は空間を介してマイクロフォン 10 にエコーとして入力され、閉ループが構成され、エコーキャンセル処理を行わなければ最悪ハウリングが発生してしまう。また、スピーカ 9 から放射された音声は、直接マイクロフォン 10 へ入力される直接エコー成分と、空間内の壁、床、天井等の物体によって反射された後にマイクロフォン 10 に入る間接エコー成分に分類できる。

【0031】

図 3 は、図 2 の中央演算処理装置 13 の動作を示すフローチャートであり、ス

ピーカフォン方式電話におけるエコーキャンセル方法を示す。

【0032】

図3において、エコーキャンセル処理を開始すると(S1)、話者検出手段16が遠端話者発話、近端話者発話、ダブルトークを判定し(S2)、遠端話者発話ならば伝達関数推定手段17がNLMS等のアルゴリズムを用いて直接波成分伝達関数推定(S3)および間接波成分伝達関数推定(S4)を行い、直接エコーフィルタ手段18は推定結果と受話音声との畳み込み演算を行い(S5)、間接エコーフィルタ手段19は推定結果と受話音声との畳み込み演算を行い(S6)、マイクロフォン10からの送話音声と畳み込み演算結果とを減算手段20を用いて減算して直接エコー成分と間接エコー成分を除去する(S7)。

【0033】

これにより、伝達関数推定の高速化と高精度化を両方実現したエコーキャンセル処理が可能である。

【0034】

以上のように本実施の形態によれば、直接エコーフィルタ手段18により推定結果と受話音声との畳み込み演算を行い、間接エコーフィルタ手段19により推定結果と受話音声との畳み込み演算を行い、マイクロフォン10からの送話音声と畳み込み演算結果とを減算手段20を用いて減算して直接エコー成分と間接エコー成分を除去するようにしたので、スピーカからの音量を大きくした場合でもダブルトークの判定精度を高くすることができ、受話音声と送話音声の音声パワー比が同じ場合でもダブルトーク検出精度を高くすることができる。

【0035】

(実施の形態2)

図4は、本発明の実施の形態2によるエコーキャンセル装置の中央演算処理装置13を示す機能ブロック図であり、スピーカフォン方式電話におけるエコーキャンセル方法を示す。本実施の形態によるエコーキャンセル装置の基本構成は図1に示す構成と同様である。また、本機能は、ROM14に記録されているプログラムの概略を示している。

【0036】

図4において、39はハウリングの発生を検出するハウリング検出手段、40はハウリング周波数をカットするバンドストップ型のフィルタ手段であるノッチフィルタ手段、41は正規化LMS (Least Mean Square) 方式等に代表される最急降下法により伝達関数を推定する伝達関数推定手段、42、43は推定した伝達関数と受話音声との畳み込み演算を行う第1、第2のフィルタ手段、44、45は第1、第2の減算手段、46はノッチフィルタ手段40を経由するか否かを選択するスイッチ手段である。

【0037】

このように構成された中央演算処理装置13について、その動作を図5を用いて説明する。図5は、図4の中央演算処理装置13の動作を示すフローチャートである。

【0038】

図5において、伝達関数推定手段41が伝達関数を推定し、その伝達関数推定結果と受話音声との畳み込み演算を第1のフィルタ手段42で行い、畳み込み演算結果をマイクロフォン10からの送話音声から第1の減算手段44で差し引く(S11)。第1の減算手段44の減算出力結果をモニタリングし、伝達関数推定手段41の推定精度が高く、収束状況が安定しているならば(S12)、第1のフィルタ手段42で利用している伝達関数推定結果を第2のフィルタ手段43で利用できるようにフィルタ係数をコピーする(S13)。ハウリング検出手段39がハウリングを検出したならば(S14)、スイッチ手段46によりスピーカ9への出力音声としてノッチフィルタ手段40を通過した音声に変更し(S15)、第1のフィルタ手段42から第2のフィルタ手段43への伝達関数のコピーを停止させ(S16)、第2のフィルタ手段43の係数値(伝達関数推定結果)の初期化を行い(S17)、伝達関数推定手段41が再学習を行い(S18)、学習が完了したならばステップS11に処理を戻す(S19)。

【0039】

以上のように本実施の形態によれば、マイクロフォン10で収音したときにスピーカ出力が部屋の残響による伝達関数を推定する伝達関数推定手段41と、伝達関数推定手段41で推定を行うための第1のフィルタ手段42と、マイクロフ

オン 10 からの信号から第 1 のフィルタ手段 42 の出力信号を減算する第 1 の減算手段 44 と、伝達関数推定手段 41 の推定時の推定結果の精度により第 1 のフィルタ手段 42 から係数をコピーして動作する第 2 のフィルタ手段 43 と、マイクロフォン 10 の信号から第 2 のフィルタ手段 43 の出力信号を減算する第 2 の減算手段 45 と、遠端話者側からの信号からハウリングを検出するハウリング検出手段 39 と、遠端話者からの信号からハウリング周波数成分を取り除くノッチフィルタ手段 40 と、遠端話者からの信号とノッチフィルタ手段 40 で処理した信号とのいずれかをハウリング検出手段 39 の検出結果により選択するスイッチ手段 46 とを有することにより、通常の正常な状態で動作するエコーキャンセル処理のスピーカ 9 からマイクロフォン 10 への伝達関数を第 2 のフィルタ手段 43 に記憶しておき、ハウリング検出時にハウリング周波数をノッチフィルタ手段 40 で取り除き、正常時の伝達関数をそのまま更新しないでエコーキャンセル処理を実施し、遠端話者からの音声の受話と近端話者からの送話を実施することができるので、ハウリングが発生しても即時に通話可能となることができる。また、ハウリング検出時に伝達関数推定手段 41 と第 1 のフィルタ手段 42 を用いて、ハウリング周波数成分が取り除かれた遠端話者の受話音声を用いて、第一のフィルタ係数の初期値から伝達関数の学習を実施し、伝達関数の学習が終了し、正常な状態になったら第 1 のフィルタ手段 42 から第 2 のフィルタ手段 43 への係数のコピーを行うようにすることができるので、通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮することができる。

【0040】

また、図 5 のエコーキャンセル方法の各ステップを実行するためのプログラムにより、上記プログラムを実行するコンピュータを用いることにより、図 5 のエコーキャンセル方法を任意の場所で任意の時間に実行することができる。また、上記プログラムを実行するためのコンピュータで読み取り可能な記録媒体により、コンピュータで読み取り可能な記録媒体からプログラムを読み取ることにより、上記プログラムを任意の場所で任意の時間に実行することができる。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の請求項 1 に記載のエコーキャンセル装置によれば、遠端話者からの受話音声等の音声を入力するスピーカと、近端話者等の音声が入力されるマイクロフォンと、全体を制御する中央演算処理装置とを有するエコーキャンセル装置であって、中央演算処理装置は、マイクロフォンで収音したときにスピーカ出力が部屋の残響による伝達関数を推定する伝達関数推定手段と、伝達関数推定手段で推定を行うための第一のフィルタ手段と、マイクロフォンからの信号から第一のフィルタ手段の出力信号を減算する第一の減算手段と、伝達関数推定手段の推定時の推定結果の精度により第一のフィルタ手段から係数をコピーして動作する第二のフィルタ手段と、マイクロフォンの信号から第二のフィルタ手段の出力信号を減算する第二の減算手段と、遠端話者側からの信号からハウリングを検出するハウリング検出手段と、遠端話者からの信号からハウリング周波数成分を取り除くノッチフィルタ手段と、遠端話者からの信号とノッチフィルタ手段で処理した信号とのいずれかをハウリング検出手段の検出結果により選択するスイッチ手段とを有することにより、通常の正常な状態で動作するエコーキャンセル処理のスピーカからマイクロフォンへの伝達関数を第二のフィルタ手段に記憶しておき、ハウリング検出時にハウリング周波数をノッチフィルタ手段で取り除き、正常時の伝達関数をそのまま更新しないでエコーキャンセル処理を実施し、遠端話者からの音声の受話と近端話者からの送話を実施することができるので、ハウリングが発生しても即時に通話可能となることができるという有利な効果が得られる。また、ハウリング検出時に伝達関数推定手段と第一のフィルタ手段を用いて、ハウリング周波数成分が取り除かれた遠端話者の受話音声を用いて、第一のフィルタ係数の初期値から伝達関数の学習を実施し、伝達関数の学習が終了し、正常な状態になったら第一のフィルタ手段から第二のフィルタ手段への係数のコピーを行うようにすることができるので、通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮することができるという有利な効果が得られる。

【0042】

請求項 2 に記載のエコーキャンセル方法によれば、遠端話者からの受話音声等の音声を入力するスピーカと、近端話者等の音声が入力されるマイクロフォンと、全体を制御する中央演算処理装置とを有するエコーキャンセル装置におけるエ

コーキャンセル方法であって、マイクロフォンで収音したときにスピーカ出力が部屋の残響による伝達関数を推定する伝達関数推定ステップと、伝達関数推定ステップで推定を行うための第一のフィルタステップと、マイクロフォンからの信号から第一のフィルタステップで受話音声電気信号から生成した信号を減算する第一の減算ステップと、伝達関数推定ステップにおける推定時の推定結果の精度により第一のフィルタステップで用いたフィルタ係数をコピーして受話音声電気信号から信号を生成する第二のフィルタステップと、マイクロフォンの信号から第二のフィルタステップで生成した信号を減算する第二の減算ステップと、遠端話者側からの信号からハウリングを検出するハウリング検出ステップと、遠端話者からの信号からハウリング周波数成分を取り除くノッチフィルタステップと、遠端話者からの信号とノッチフィルタステップで処理した信号とのいずれかをハウリング検出ステップにおける検出結果により選択するスイッチステップとを有することにより、通常の正常な状態で動作するエコーキャンセル処理のスピーカからマイクロフォンへの伝達関数を第二のフィルタ手段に記憶しておき、ハウリング検出時にハウリング周波数をノッチフィルタ手段で取り除き、正常時の伝達関数をそのまま更新しないでエコーキャンセル処理を実施し、遠端話者からの音声の受話と近端話者からの送話を実施することができるので、ハウリングが発生しても即時に通話可能となることができるという有利な効果が得られる。また、ハウリング検出時に伝達関数推定手段と第一のフィルタ手段を用いて、ハウリング周波数成分が取り除かれた遠端話者の受話音声を用いて、第一のフィルタ係数の初期値から伝達関数の学習を実施し、伝達関数の学習が終了し、正常な状態になったら第一のフィルタ手段から第二のフィルタ手段への係数のコピーを行うようにすることができるので、通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮することができるという有利な効果が得られる。

【0043】

請求項3に記載のプログラムは、請求項2に記載されたエコーキャンセル方法の各ステップを実行するためのプログラムであることにより、上記プログラムを実行するコンピュータを用いることにより、請求項2に記載されたエコーキャンセル方法を任意の場所で任意の時間に実行することができるという有利な効果が

得られる。

【0044】

請求項4に記載の記録媒体は、請求項3に記載されたプログラムを実行するためのコンピュータで読み取り可能な記録媒体であることにより、コンピュータで読み取り可能な記録媒体からプログラムを読み取ることにより、請求項3に記載されたプログラムを任意の場所で任意の時間に実行することができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1によるエコーキャンセル装置の基本構成を示すブロック図

【図2】

図1の中央演算処理装置における機能実現手段を示す機能ブロック図

【図3】

図2の中央演算処理装置の動作を示すフローチャート

【図4】

本発明の実施の形態2によるエコーキャンセル装置の中央演算処理装置を示す機能ブロック図

【図5】

図4の中央演算処理装置の動作を示すフローチャート

【図6】

従来のエコーキャンセル装置を示す機能ブロック図

【符号の説明】

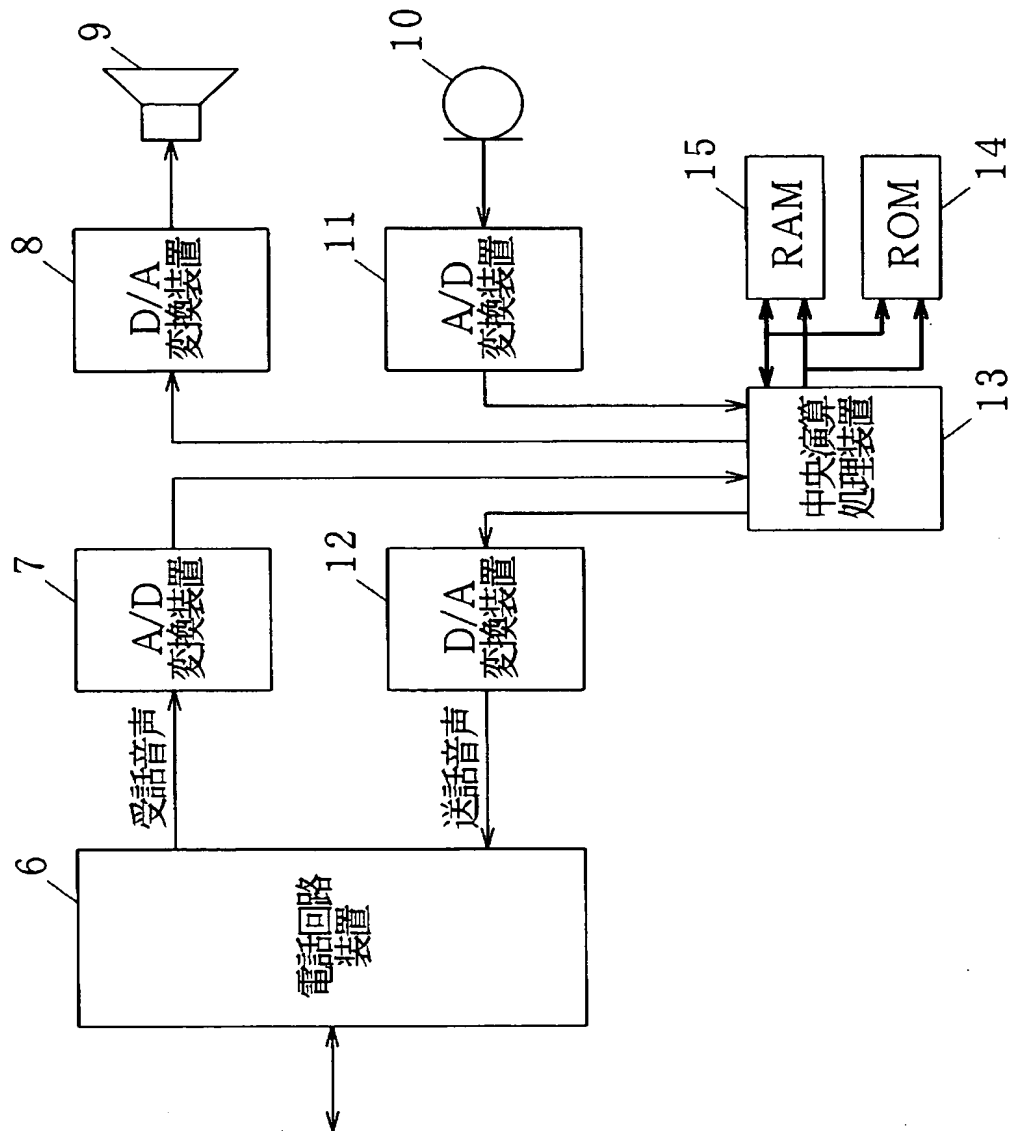
- 6 電話回路装置
- 7、11 A/D変換装置
- 8、12 D/A変換装置
- 9 スピーカ
- 10 マイクロフォン
- 13 中央演算処理装置

- 1 4 R O M
- 1 5 R A M
- 3 9 ハウリング検出手段
- 4 0 ノッチフィルタ手段
- 4 1 伝達関数推定手段
- 4 2 第 1 のフィルタ手段
- 4 3 第 2 のフィルタ手段
- 4 4 第 1 の減算手段
- 4 5 第 2 の減算手段
- 4 6 スイッチ手段

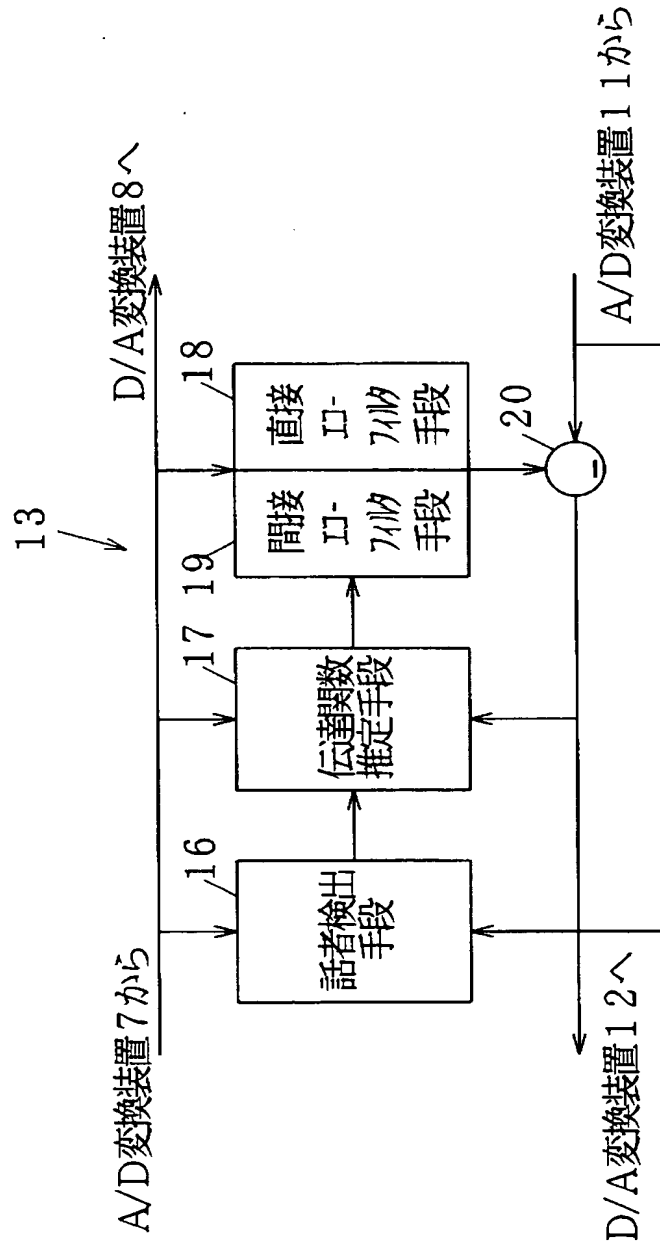
【書類名】

図面

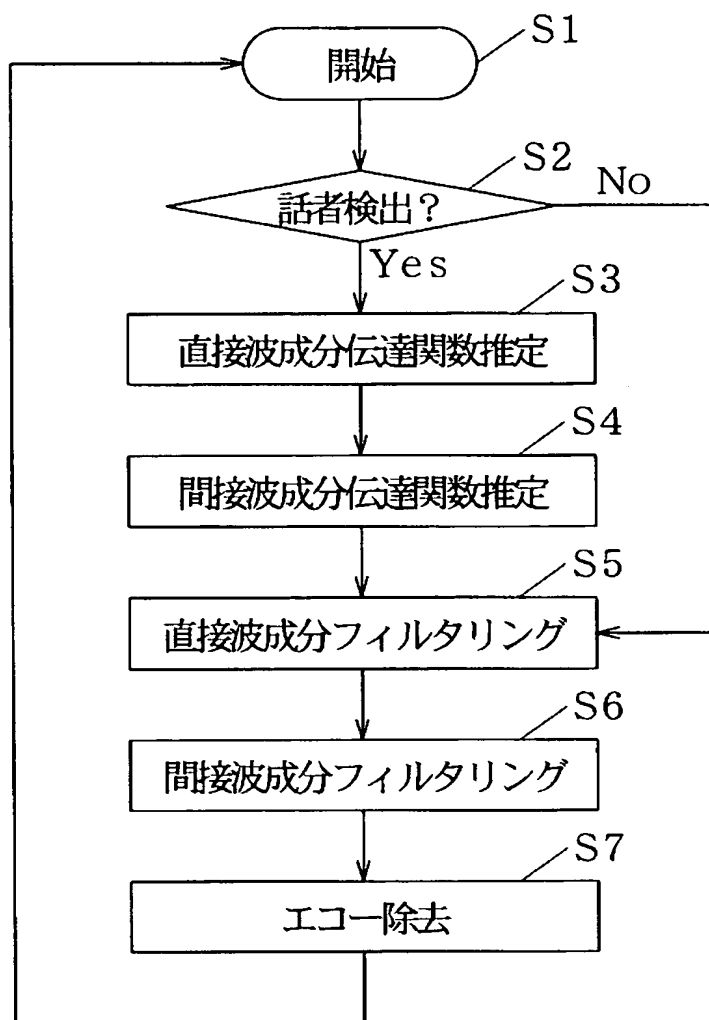
【図 1】



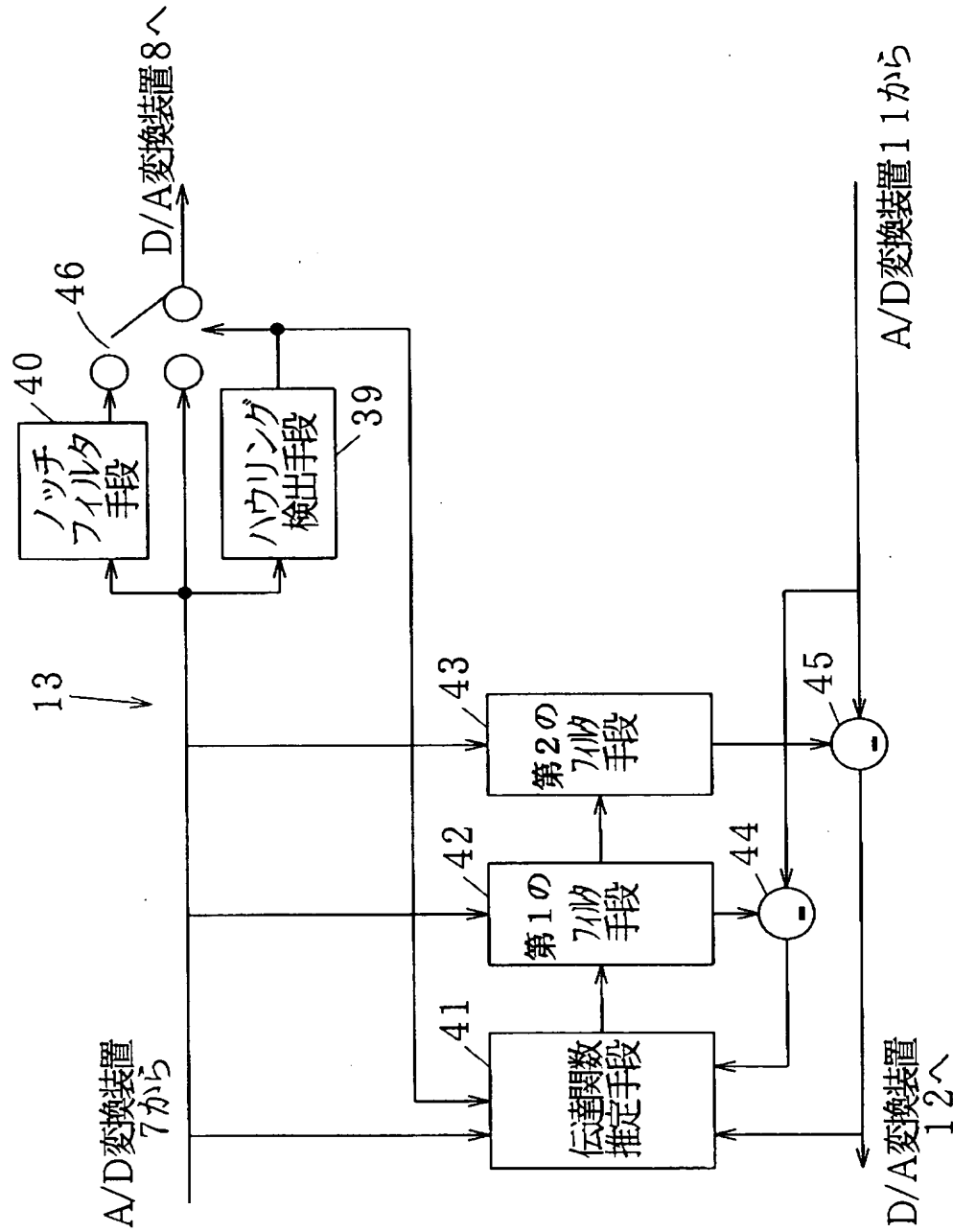
【図 2】



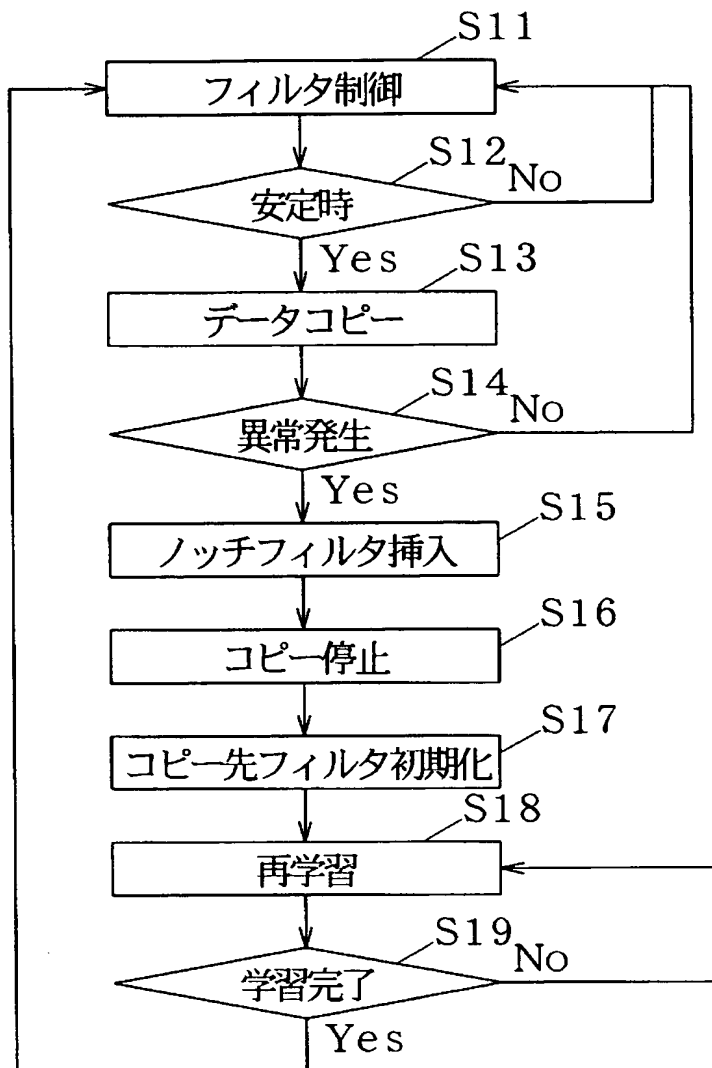
【図 3】



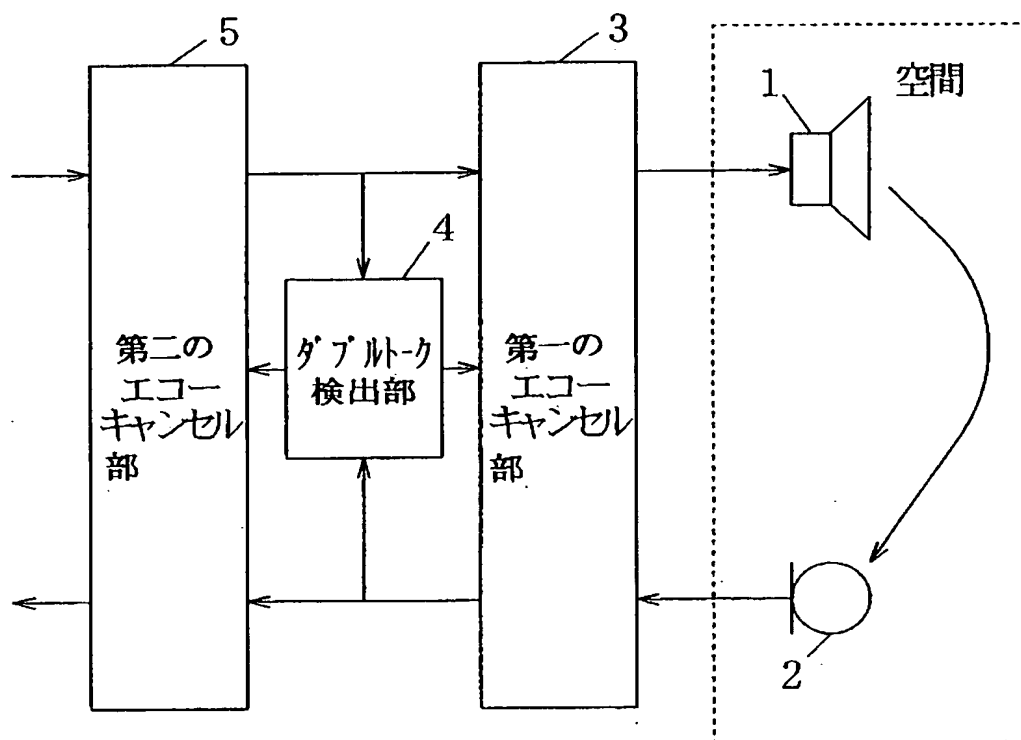
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハウリングが発生しても即時に通話可能となり、通話開始時から良好なエコーキャンセル性能を発揮できるエコーキャンセル装置を提供する。

【解決手段】 部屋の残響による伝達関数を推定する伝達関数推定手段 41 と、その推定を行うための第 1 のフィルタ手段 42 と、マイクからの信号から第 1 のフィルタ手段の出力信号を減算する第 1 の減算手段 44 と、伝達関数推定手段の推定時の推定結果の精度により第 1 のフィルタ手段から係数をコピーして動作する第 2 のフィルタ手段 43 と、マイクの信号から第 2 のフィルタ手段の出力信号を減算する第 2 の減算手段 45 と、遠端話者の信号からハウリングを検出するハウリング検出手段 39 と、遠端話者の信号からハウリング周波数成分を取り除くノッチフィルタ手段 40 と、遠端話者の信号かノッチフィルタ手段で処理した信号かをハウリング検出手段の検出結果により選択するスイッチ手段 46 とを有する。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 6 6 4 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社